

IMAGE FORMING DEVICE

Publication number: JP9093425 (A)

Publication date: 1997-04-04

Inventor(s): KAWAKAMI HIROSHIGE

Applicant(s): RICOH KK

Classification:

- international: H04N1/21; H04N1/387; H04N1/411; H04N1/21; H04N1/387; H04N1/411; (IPC1-7): H04N1/387; H04N1/21; H04N1/411

- European:

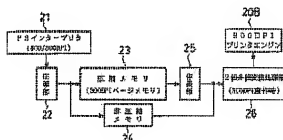
Application number: JP19950246169 19950925

Priority number(s): JP19950246169 19950925

Abstract of JP 9093425 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the memory capacity of a frame memory.

SOLUTION: Document data to be printed are rasterized by 1st resolution (600DPI) used usually by a PS interpreter 21, a compression section 22 applies variable length reversible compression processing to the data, and the resulting compression code is stored in a compression memory (frame memory) 23. In this case, when the compression code exceeds a prescribed size, the PS interpreter 21 is used to release a compression memory and rasterizes again the data with 2nd resolution (300DPI) smaller than the 1st resolution, the compression section 22 applies variable length reversible compression processing to the data and the resulting compression code is stored in the compression memory. Then the compression code stored in the compression memory is expanded with the 1st resolution by an expansion section 25 and a binary multi-value conversion processing section 26 and the result is fed to a printer engine 208 with the 1st resolution.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

特開平9-93425

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/387	1 0 1	H 0 4 N	1/387
	1/21			1/21
	1/411			1/411

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-246169

(22) 出願日 平成7年(1995)9月25日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 川上 浩成

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社

リコー

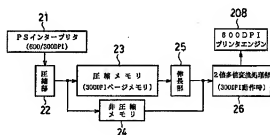
(74) 代理人 弁理士 大澤 敏

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 フレームメモリのメモリ容量を削減できるようにする。

【解決手段】 印刷すべき文書データをPSインタープリタ21によって通常印刷で用いられる第1の解像度(600DPI)でラスタライズし、そのデータに対して圧縮部22で可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリ(フレームメモリ)に蓄える。このとき、その圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、PSインタープリタ21によって圧縮メモリを解放した後、第1の解像度よりも小さい第2の解像度(300DPI)にラスタライズし直し、そのデータに対して圧縮部22で可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える。その後、圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを伸長部25及び2値多値変換処理部26で第1の解像度に伸長処理して第1の解像度のプリンタエンジン208へ送る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷すべき文書データを通常印刷で用いられる第1の解像度にラスタライズする第1のラスタライズ手段と、

該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1のデータ圧縮手段と、前記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、前記圧縮メモリを解放し、前記第1の解像度よりも小さい第2の解像度にラスタライズし直す第2のラスタライズ手段と、

該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2のデータ圧縮手段と、前記圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを第1の解像度のデータに伸長処理するデータ伸長手段と、

を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 印刷すべき文書データを通常印刷で用いられる解像度にラスタライズするラスタライズ手段と、

該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1のデータ圧縮手段と、前記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、前記圧縮メモリを解放し、前記ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの主走査方向を間引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2のデータ圧縮手段と、

前記圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを前記解像度のデータに伸長処理するデータ伸長手段と、

を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 印刷すべき文書データを通常印刷で用いられる解像度にラスタライズするラスタライズ手段と、

該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1のデータ圧縮手段と、前記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、前記圧縮メモリを解放し、前記ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの主走査方向を間引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2のデータ圧縮手段と、

前記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、前記圧縮メモリを解放し、前記ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの副走査方向を間引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第3のデータ圧縮手段と、

前記圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを前記解像度のデータに伸長処理するデータ伸長手段と、

を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レーザプリンタ、LEDプリンタ等のページプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置等の各種画像形成装置に関し、特にそのメモリ容量を削減するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ページプリンタ等の画像形成装置の解像度はますます高くなり、最近では600DPIがあたりまえになっている。従って、画像形成装置内のフレームメモリ（ページメモリ）のメモリ容量は、A4サイズ、600DPIで約4MB、A3サイズ、600DPIだと約8MBにもなる。このようなフレームメモリのメモリ容量の増加は、製品価格に大きな影響を与える。しかし、画像形成装置の価格は逆に低価格へと推移しているため、高解像度化に伴う価格上昇をなんらかの手段で抑えなければならない。

【0003】そのための画像データの可逆圧縮技術には、ファクシミリ等で用いられるMH（一次元圧縮法）、MR（二次元圧縮法）、MMRや、コンピュータで扱うテキストファイルやバイナリファイルに用いられる、例えばLZ方式の圧縮等がある。また、最近では国際標準である算術符号化を用いたJBIG方式もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、印刷すべき文書データを圧縮してもそのデータ数が膨大になる場合があるため、そのデータを全て蓄えるためには多くのフレームメモリを用意する必要がある。この発明は上述のような現状に鑑みてなされたものであり、フレームメモリのメモリ容量を削減することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、印刷すべき文書データを通常印刷で用いられる第1の解像度にラスタライズする第1のラスタライズ手段と、該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1のデータ圧縮手段と、上記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、第1の解像度よりも小さい第2の解像度にラスタライズし直す第2のラスタライズ手段と、該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2のデータ圧縮手段と、圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを第1の解像度のデータに伸長処理するデータ伸長手段とを設けた画像形成装置を提供する。

【0006】

また、印刷すべき文書データを通常印刷で用いられる解像度にラスタライズするラスタライズ手段と、該手段によってラスタライズされたデータに対して

可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1のデータ圧縮手段と、上記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの主走査方向を問引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2のデータ圧縮手段と、圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを上記解像度のデータに伸長処理するデータ伸長手段とを設けた画像形成装置も提供する。

【0007】さらに、印刷すべき文書データを通常印刷で用いられる解像度にラスタライズするラスタライズ手段と、該手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1のデータ圧縮手段と、上記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの副走査方向を問引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2のデータ圧縮手段と、上記圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの副走査方向を問引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを上記解像度のデータに伸長処理するデータ伸長手段とを設けた画像形成装置も提供する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。図2はこの発明によるページプリンタを用いた画像形成システムの構成例を示すブロック図であり、100はパーソナルコンピュータ、200がページプリンタである。通常、ユーザはパーソナルコンピュータ100のCRT画面とキーボードとDTP（デスクトップ・パブリッシング）アプリケーションを使って文書を作成し、プリンタドライバ101を通してページプリンタ200に転送して印刷を行なう。

【0009】プリンタドライバ101は、通常印刷すべき文書内容をページプリンタ200がサポートするプリンタ言語、例えばヒューレット・パッカード（HP）社のPCLやAdobe社のポストスクリプト等にコンバートする。一般には、前者に接続されたプリンタをPCLエミュレーション・プリンタ、後者に接続されたプリンタをポストスクリプト・プリンタと呼ぶ。また、パーソナルコンピュータ100側で全てラスタライズされたビットイメージを印刷するだけのダムプリンタと呼ばれるプリンタもある。

【0010】ページプリンタ200としては、レーザア

リントやインクジェットプリンタ、あるいはサーマルプリンタ等があるが、高速印刷という点でレーザプリンタが勝る。最近ではカラーのレーザプリンタも市場に出始めており、それを使用することも可能である。また、解像度は年々高まる一方で、現在は600DPIが標準となっている。以下の実施例では、ページプリンタ200を600DPIの白黒ポストスクリプト・レーザプリンタ（以下単に「プリンタ」と称する）として説明するが、この発明はそれに限定されるものではない。

【0011】図3はそのプリンタの外観図であり、図4はその内部機構の概略を示す縦断面図である。このプリンタ200（図2のページプリンタ200に相当する）は、給紙トレイ2を着脱可能に備え、上部に第1排紙スタッカ3を設け、後部に第2排紙スタッカ4を設けている。2つの排紙スタッカ3、4への排紙は切換爪5によって切換え可能である。通常は、排紙スタッカとして第1排紙スタッカ3が選択されるが、封筒や葉書などのカールし易い紙を使用する場合など、特別な場合に第2排紙スタッカ4が選択される。

【0012】さらに、内部にはプリンタエンジンの作像部を構成する感光体ドラム10、帯電部11、光書込部12、現像部13、転写部14、定着部15と、給紙ローラ16及びレジストローラ対17等による給紙部と、搬送ローラとペーパーガイド板等からなる排紙用搬送部18と、このレーザプリンタ全体を制御するプリンタコントローラを構成するコントローラ基板19及びプリンタエンジンのシークスコントローラを構成するエンジンドライバ基板20等が設けられている。

【0013】そして、プリンタエンジンのシークスコントローラによりプリントシークスが開始されると、給紙ローラ16によって給紙トレイ2から給紙を始め、その用紙の先端をレジストローラ対17に突き当たった状態で一時的に停止させる。一方、感光体ドラム10は図4の矢印方向へ回転し、帯電部11で帯電された表面に、光書込部12によってプリンタコントローラからの画像データに応じて変調されたレーザビームを、ドラム軸方向に主走査しながら照射して露光し、感光体ドラム10の表面に静電潜像を形成する。

【0014】それを現像部13でトナーによって現像し、転写部14においてレジストローラ対17によって所定のタイミングで給送される用紙に転写し、定着部15で加熱定着したプリント紙を第2排紙スタッカ4へ送出するが、排紙用搬送部18を通して上部の第1排紙スタッカ3へ搬送する。

【0015】図4はコントローラ基板19の内部ブロック図である。このコントローラ基板19は、CPU201、NVRAM203、プロگرامROM204、フォントROM205、RAM206、及び4個のインタフェース（以下「I/F」と略称する）207、209、211、213と、これらを接続するバスライン215

によって構成されている。

【0016】CPU201は、プログラムROM204に格納されたプログラム、操作パネル210からのモード指示、ホスト装置であるパーソナルコンピュータ（パソコン）100からのコマンド等によって、このコントローラ全体を制御する。また、挿着されたICカード202から、フォントデータやプログラム等を取り込むこともできる。NVRAM203は、操作パネル210からのモード指示の内容などを記憶しておく揮発性記憶装置である。

【0017】プログラムROM204は、このコントローラの制御プログラムを格納している読出し専用メモリである。フォントROM205は、文字フォントのパターンデータなどを記憶する。RAM206は、CPU201のワークメモリ、入力データのインプットバッファ、プリントデータのページメモリ（フレームメモリ）、ダウンロードフォント用のメモリ等に使用するランダムアクセス・メモリである。

【0018】エンジン1/F207は、実際に印刷を行なうプリンタエンジン208と接続されて、コマンド及びステータスや印字データの通信を行なうインタフェースである。パネル1/F209は、操作パネル210と接続されて、コマンド及びステータスの通信を行なうインタフェースであり、操作パネル210は、使用者に現在のプリンタの状態を表示して知らせたり、使用者がモード指示を行なったりするパネル装置である。

【0019】ホスト1/F211は、ホスト装置であるパーソナルコンピュータ100と通信を行なうインタフェースであり、通常はセントロニクスやRS232Cを使用する。ディスク1/F213は、ディスク装置214と通信を行なうためのディスクインタフェースである。ディスク装置214は、フォントデータやプログラム、あるいは印字データなどの種々のデータを記憶しておくための外部記憶装置であり、フロッピーディスク装置やハードディスク装置などである。

【0020】ここで、このプリンタ200によるページ印刷の動作について、図6及び図1によって説明する。図6はこのプリンタ200によって1ページ分の印刷を行なう際の動作を示すフロー図、図1はその処理に係わる機能構成を示すブロック図である。そこで、図6のフローに沿って、図1を参照しながらページ印刷の動作を説明する。

【0021】図2に示したパーソナルコンピュータ100内のプリンタドライバ101が、印刷すべき文書データをページ毎にポストスクリプト（以下、PSと記す）ファイルに変換してプリンタ（ページプリンタ）200へ送る。

【0022】そして、プリンタ200がそのPSファイルを受信すると、図1に示したPSインタープリタ211が、600DPI（第1の解像度）である決まったプロ

ック単位でラスターライズし、圧縮部22でそのブロック単位で可変長可逆圧縮処理を試み、圧縮できたらその結果の圧縮コードを圧縮メモリ（フレームメモリ）23に蓄え、圧縮できなかったらラスターライズされたデータを非圧縮メモリ（フレームメモリ）24に蓄える。実際には、この非圧縮メモリ24は圧縮メモリ23を兼用することができるので、図5に示したRAM206のメモリ容量を増加させる必要はない。

【0023】1ページ分の処理が終了したら、圧縮メモリ23内の圧縮コードをページの左上から順番に伸長部25で元（600DPI）の画像データに伸長し、非圧縮メモリ24内の画像データと共に600DPIのプリンタエンジン208へ送り、印刷結果を得る。

【0024】もし、1ページ分の処理を終了する前に、フレームメモリ（圧縮メモリ+非圧縮メモリ）のデータがある容量（所定の大きさ）を越えてしまったら、PSインタープリタ211は圧縮メモリを含むフレームメモリを解放し、上記PSファイルを300DPI（第2の解像度）である決まったブロック単位でラスターライズし直し、圧縮部22でそのブロック単位で可変長可逆圧縮処理を試み、圧縮できたらその結果の圧縮コードを圧縮メモリ23に蓄え、圧縮できなかったらラスターライズされたデータを非圧縮メモリ24に蓄える。これにより、フレームメモリの空き領域（例えばワークメモリ）が増えるため、次ページの作成等、パフォーマンス向上が可能になる。

【0025】1ページ分の処理が終了したら、圧縮メモリ23内の圧縮コードをページの左上から順番に伸長部25で元（300DPI）の画像データに伸長した後、非圧縮メモリ24内の画像データと共に2値多値変換処理部26で解像度変換を含んだ2値多値変換処理を行なって600DPIの画像データに変換し、600DPIのプリンタエンジン208へ送って印刷する。

【0026】したがって、この実施形態においては、図1に示すPSインタープリタ211が、印刷すべき文書データ（PSファイル）を通常印刷で用いられる第1の解像度（600DPI）でラスターライズする第1のラスターライズ手段と、その圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、第1の解像度よりも小さい第2の解像度（300DPI）にラスターライズし直す第2のラスターライズ手段を兼ねている。

【0027】また、圧縮部22が、第1のラスターライズ手段によってラスターライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1の圧縮手段と、第2のラスターライズ手段によってラスターライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2の圧縮手段とからなる。

【0028】さらに、伸長部25及び2値多値変換処理部26が、圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを第1の

解像度に伸長処理する(実際には300DPIにラストライズされたデータの圧縮コードに対して行なう2値多値変換処理及び解像度変換処理も含まれる)データ伸長手段である。

【0029】〈ブロック単位の圧縮処理の説明〉次に、上述したブロック単位の圧縮処理の一例について図7乃至図13を参照して説明する。なお、この圧縮処理は600DPI及び300DPIのいずれの画像データに対しても施すことができる。

【0030】図7に示すようにPSファイルをラストライズしたブロックの単位を1ユニット(unit)=8×BW=8×64(dot)とし、各ユニットに対して図8に示すように、32bitのホワイトマップテーブル(White Map Table: WMT)を用意する。そして、1ユニットが全て白ドットなら、WMTをNULL(0xfffffff)とし、黒ドットが1つ以上存在するなら、図9に示す32ビット(bit)の圧縮データテーブル(Compression Data Table: CDT)の英アドレス(CDTアドレス)を格納する。

【0031】なお、CDTアドレスが示すレコードの長さは、図10に示すように8×CDT=8×32ビット(bit)=32バイト(byte)とする。CDTは1つのBWに対応し、後述の圧縮方式を試みて、もし圧縮可能であったら、図9に示すbit29～bit0にその圧縮コードを格納する。また、もし圧縮不可能であったら、bit31=1とし、bit30～bit0に非圧縮時のデータ格納メモリアドレス(Uncompression Data Table Address: UDTアドレス)を格納する(図11)。

【0032】今回、使用した圧縮方式は、次に示す2ステップからなる。まず始めに、対象となるBWが全部白ドットか、全部黒ドットかを調べる。もし、そうであったらCDTをそれぞれ、0x00000000又は0xfffffffとする。もし、そうでない場合には、先頭ドットが白ドットか黒ドットかに応じて(図9に示したCDTのbit30で指定)、白ドットあるいは黒ドットのランレングスを図12に示すハフマン・コードで記述する。例えば、図13の(a)に示すBWは、図9に示した圧縮コードに変換される。なお、最後の白ドット(ランレングス=10)は、圧縮コードに含まれないが、最後の黒ドット(ランレングス=19)の後ろが全て白ドットである事で復元が可能である。また、CDTの余った領域には、1を書き込むようにする。

【0033】〈2値多値変換処理+解像度変換について〉次に、図14～図20によって2値多値変換処理+解像度変換の説明をする。図14は、図1に示した2値多値変換処理部26の機能構成を示すブロック図である。プリンタ200内のRAM206における2値のページメモリ(300DPIの画像データが蓄積されている)及び伸長部25とリソグラフィエンジン208との間(エンジン/F207等)に2値多値変換処理部26

を設け、そこで300DPIの画像データに対して2値多値変換処理及び解像度変換の処理を施す。

【0034】この2値多値変換処理部26では、非圧縮メモリ24又は伸長部25からの300DPIの画像データ(2値画像データ)に対して、その領域分離処理103、アウトライン補正処理104、及び疑似多値化処理・多値グレースケール処理105を並行して行ない、領域分離処理103によってグラフィック又は写真画像と認識された領域に対しては、疑似多値化処理・多値グレースケール処理105の処理結果を、それ以外の領域に対してはアウトライン補正処理104の処理結果を、それぞれ解像度変換を施した後に選択107し、プリンタエンジン208に対して出力する。

【0035】そこで、まず上記の領域分離処理103について説明する。この領域分離処理については、以下に示す制約を設ける。低線数のグラフィック、写真画像と文字、図形等で使用される網掛けパターンについては、その領域分離が事実上不可能であるため、高線数(約100線以上)のハーフトーン画像のみ認識する。ただし、この線数についての下限は変更することも可能である。

【0036】領域分離処理103の機能構成を図15に示し、以下その各機能を順番に説明する。

〔ハイレイト・シャドウ部検出処理110と線数判定処理111〕中解像度のレーザプリンタの出力画像と云う限定された条件下では、文字及び線画像周辺には1ドットの孤立ドットは存在しない。また、低線数のグラフィック、写真画像領域に関しては、1ドットの孤立ドットはある領域内にはある限られた個数しか存在しない。そこで、ハイレイト・シャドウ部検出処理110によって、孤立ドットを抽出してグラフィック及び写真画像領域内のハイレイト・シャドウ部を検出する。

【0037】そして、線数判定処理111により、その存在個数を数数することによって、高線数のグラフィック及び写真画像領域のみを抽出する。孤立ドットの抽出には、例えば、図16の(a)、(b)に示す様な3×3画素のマッチングパターンによるマッチング処理を用いる。また、線数判定処理は、例えば、9×9画素内の孤立ドット個数Sxと閾値Tkにより、 $Sx \geq Tk$ の条件が成立する画素を検出することによって行なう。そして、その検出された画素に所定の膨張処理を施し、最終結果Aとする。

【0038】なお、Tkは初期値が5で、数1の条件により変化する。このTkを変更することによって、線数判定の条件を変化させることが可能になる。例えば、原稿(用途)によって、この線数の判定条件を外部から指定できるようにすることも可能である。

【0039】

【数1】

```

if (Sx<Tk) then Tk+=2;
if (Sx= Tk) then Tk+=1;
if (Sx> Tk) then Tk= Tk;
if (Sx> Tk+1) then Tk-=1;
if (Sx> Tk+2) then Tk-=2;

```

【0040】〔中間濃度部検出処理112〕中間濃度部の写真画像には、ある大きさの白画素あるいは黒画素の塊が存在する。そして、線数が増える程その大きさが小さくなる。逆にいうと、ある大きさ以上の画素の塊を検出してそれを膨張させることによって、文字、線画、低線数のグラフィック、写真画像を検出することができる。図17に白画素及び黒画素の塊の例を示す。中間濃度部検出処理112は、このようなある大きさ以上の画素の塊を検出して、それを所定の大きさに膨張させる処理を行なって、最終結果Bとする。

【0041】〔領域検出処理113〕原画像に対し、領域検出処理113で所定の大きさの膨張処理を行うことにより、文書内の文字、線画、写真、グラフィック画像の領域検出処理を行う。この情報Cを基に、総合判定処理114を行う。

【0042】〔総合判定処理114〕図15における線数判定処理111、中間濃度部検出処理112、及び領域検出処理113の出力結果A、B、Cに対して、Cが真“1”である画素の周辺領域に(A=1)&(B=0)が成立する画素が存在した場合に、その画素を高線数のグラフィック・写真画像とし、その画素を所定の大きさに膨張する。

【0043】以上が、2値多値変換処理部26の処理内容であるが、この処理はディザ処理やハーフトーン・スクリーン処理で2値化された画像よりも、誤差拡散処理のような線数を持たない画像の方が認識率が高いことが実験で確かめられている。従って、図1における圧縮部22で圧縮せずに、PSインタープリタ21がPSファイルを300DPIで展開(ラスタライズ)し直す時に、イメージデータに関して誤差拡散処理で2値化するように処理する。また、誤差拡散処理はオリジナル画像の濃度値を精度よく保存するので、後述する疑似多値化処理にも適している。

【0044】次に、図14における疑似多値化処理・多値グレースケール処理105について説明する。例えば、図18に示すようなラプラシアン・フィルタによるエッジ強度に応じて、図19に示すようなアベレーシング・フィルタサイズを変化させ、2×2等の多値ディザ処理を施す。300DPIの画像データは、図20に示すような2×2の単純拡大法を適用して拡大した後に、多値ディザ処理を施すことにより、画質劣化の少ない600DPIの画像データに変換することが可能になる。すなわち、文字線画以外の領域に対しては、平滑化フィルタによる疑似多値化処理で多値データに変換した後、第1の解像度(600DPI)に変換することになる。

【0045】最後に、図14におけるアウトライン補正処理104による解像度変換と、多値スムージング処理について説明する。300DPIの文字や線画のデータを600DPIに解像度変換する方法としては、既に実用化されているMOST技術などがある。ここでは一例としてそのMOST技術による説明を図21～図23を参照して行なう。

【0046】まず、変換すべき着目画素(図21の(a)に示す中心画素)の隣接画素を参照して、その画素を同図の(b)に示すように、12×12ドットの画素にスムージング拡大する。そして、その拡大率に応じて、等倍なら図22の(a)に示すように、その12×12ドット(そのうちの黒ドット数は42)に対して12×12の平滑化処理を施し、プリンタの多値レベルPに正規化する。すなわち、着目画素は次のようになる。

$$42 / (12 \times 12) \times P = 7 / 24 P$$

【0047】また、もし2×2倍の時には、同図の(b)に示すように、12×12ドットに拡大された画素を4つの6×6の画素に区切り(各区切りの黒ドット数は、左上:0, 右上:0, 左下:12, 右下:30)、その各々に対して6×6の平滑化処理を施す。従って、着目画素は、

$$0 / (6 \times 6) \times P = 0$$

$$0 / (6 \times 6) \times P = 0$$

$$12 / (6 \times 6) \times P = 1 / 3 P$$

$$30 / (6 \times 6) \times P = 5 / 6 P$$

の2×2ドットの多値濃度に変換される。

【0048】以下同様に、2×4倍の時には図22の(c)に示すような6×3ドットの画素に、3×3倍の時には(d)に示すように4×4ドットの画素に、3×6倍の時には(e)に示すように4×2ドットの画素にそれぞれ区切り、その各々に対して、6×3, 4×4, 4×2の各平滑化処理を施す。

【0049】図23は多値スムージング処理を行なうための内部ブロック図である。これは、着目画素に隣接する画素を蓄えるための入力ライン・バッファ部301と、その画素を拡大率に応じて多値スムージング拡大するためのTPM部302と、その結果を拡大率に応じて分割及び平滑化処理するための演算部303とで構成される。

【0050】この実施形態では、上記処理の2×2倍モードを使用することにより300DPIの文字や線画のデータを多値スムージング処理して、ジャギーを除去しながら600DPIに解像度変換する。すなわち、図14の像域分離処理103によって、文字線画領域と認識された領域に対しては多値のスムージングを施して第1の解像度(600DPI)に変換する。

【0051】次に、この発明の他の実施形態について説明する。なお、ハード構成は前述の実施形態と略同様である。ここで、この実施形態におけるプリンタ200に

よるページ印刷の動作について、図24及び図25によって説明する。

【0052】図24及び図25は、このプリンタ200によって1ページ分の印刷を行なう際の動作を示すフロー図、図26はその処理に係わる機能構成を示すブロック図、図27はPSインタープリタ21によってラスタライズされたデータの関引き処理を説明するための図である。そして、図24及び図25のフローに沿って、図26及び図27を参照しながらページ印刷の動作を説明する。

【0053】図2に示したパーソナルコンピュータ100内のプリンタドライバ101が、印刷すべき文書データをページ毎にPSファイルに変換してプリンタ200へ送る。

【0054】そして、プリンタ200がそのPSファイルを受信すると、図26に示したPSインタープリタ21が、600DPIである決まったブロック単位でラスタライズし、圧縮部22でそのブロック単位で可変長可逆圧縮処理を試み、圧縮できたらその結果の圧縮コードを圧縮メモリ23に蓄え、圧縮できなかったらラスタライズされたデータを非圧縮メモリ24に蓄える。

【0055】1ページ分の処理が終了したら、圧縮メモリ23内の圧縮コードをページの左上から順番に伸長部25で元(600DPI)のデータに伸長し、非圧縮メモリ24内のデータと共に600DPIのプリンタエンジン208へ送り、印刷結果を得る。

【0056】もし、1ページ分の処理を終了する前に、フレームメモリ(圧縮メモリ+非圧縮メモリ)のデータがある容量(所定の大きさ)を越えてしまったら、PSインタープリタ21は圧縮メモリを含むフレームメモリを解放した後、ラスタライズされたデータの主走査方向を関引きし、例えば図27の(a)に示す主走査方向の2つ分のユニットレコード(128ドット)を同図の(b)に示すように64ドットにし、新たなユニット構成にする。

【0057】次いで、その関引き後のデータに対し、圧縮部22によりそのブロック単位で可変長可逆圧縮処理を試み、圧縮できたらその結果の圧縮コードを圧縮メモリ23に蓄え、圧縮できなかったらラスタライズされたデータを非圧縮メモリ24に蓄える。

【0058】1ページ分の処理が終了したら、圧縮メモリ23内の圧縮コードをページの左上から順番に伸長部25で元(600DPI)のデータに伸長し、そのデータ及び非圧縮メモリ24内のデータの主走査方向に対して補間処理部27により補間処理を行ない、ほぼ元のデータに戻し、それを600DPIのプリンタエンジン208へ送って印刷する。

【0059】もし、上記関引き処理を行なっても、1ページ分の処理を終了する前にフレームメモリ(圧縮メモリ+非圧縮メモリ)のデータがある容量を越えてしまっ

たら、PSインタープリタ21は再び圧縮メモリを含むフレームメモリを解放し、ラスタライズされたデータの主走査方向及び副走査方向を関引きする。例えば、図27の(a)に示した主走査方向の2つ分のユニットレコード(128ドット)を同図の(b)に示したように64ドットにした後、副走査方向の2つ分のユニットレコード(32ライン)を同図の(c)に示すように16ラインにし、新たなユニット構成にする。

【0060】次いで、その関引き後のデータに対し、圧縮部22によりそのブロック単位で可変長可逆圧縮処理を試み、圧縮できたらその結果の圧縮コードを圧縮メモリ23に蓄え、圧縮できなかったらラスタライズされたデータを非圧縮メモリ24に蓄える。もしこれで、フレームメモリのメモリ容量が足りれば、一気に低解像度(300DPI)にしたものより画質の良いものが得られることになる。

【0061】1ページ分の処理が終了したら、圧縮メモリ23内の圧縮コードをページの左上から順番に伸長部25で元(600DPI)のデータに伸長し、そのデータ及び非圧縮メモリ24内のデータの主走査方向及び副走査方向に対して補間処理部27により補間処理を行ない、ほぼ元のデータに戻し、それを600DPIのプリンタエンジン208へ送って印刷する。このように、段階的に低解像度にするにより、所有するフレームメモリを最大限に活かした画質の良いものが得られることになる。

【0062】したがって、この実施形態においては、図26に示したPSインタープリタ21が、印刷すべき文書データ(PSファイル)を通常印刷で用いられる解像度(600DPI)でラスタライズするラスタライズ手段を有している。

【0063】また、圧縮部22が、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第1の圧縮手段と、その圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの主走査方向を関引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第2の圧縮手段と、その圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの主走査方向及び副走査方向を関引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える第3の圧縮手段とからなる。

【0064】さらに、伸長部25が、圧縮メモリに蓄えられた圧縮コードを上記解像度に伸長処理するデータ伸長手段である。なお、この実施形態では、圧縮部22を第1〜第3の圧縮手段によって構成したが、そのうちの第3の圧縮手段を削除してもよい。また、第3の圧縮手

段に代えて、第2の圧縮手段によって得られた圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの副走査方向を間引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄える新たな圧縮手段を設けるようにしてよい。

【0065】さらに、その圧縮手段を備えた場合には、それによって得られた圧縮コードが所定の大きさを越えた場合に、圧縮メモリを解放し、ラスタライズ手段によってラスタライズされたデータの副走査方向及び副走査方向を間引きした後、そのデータに対して可変長可逆圧縮処理を施し、その結果としての圧縮コードを圧縮メモリに蓄えるさらなる新たな圧縮手段を備えることが望ましい。

【0066】以上、この発明をページプリンタに適用した実施形態について説明したが、この発明はこれに限らず、ファクシミリ装置、デジタル複写機等の各種画像形成装置に適用し得るものである。

【0067】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明の画像形成装置によれば、フレームメモリのメモリ容量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図6の処理に係わる機能構成を示すブロック図である。

【図2】この発明によるページプリンタを用いた画像形成システムの構成例を示す図である。

【図3】図2におけるページプリンタの一例を示す外観図である。

【図4】同じくその内部機構の概略を示す縦断面図である。

【図5】図4におけるコントローラ基板19の内部ブロック図である。

【図6】図2乃至図5に示したプリンタ200によって1ページ分の印刷を行なう際の動作フロー図である。

【図7】PSファイルをラスタライズしたブロックの単位である1ユニット (unit) の構成を示す図である。

【図8】各ユニットに対するホワイトマップテーブル (WMT) のサイズを示す図である。

【図9】図8のWMTに格納する圧縮データテーブル (CDT) の構成を示す図である。

【図10】図9に示したCDTの実アドレス (CDTアドレス) のレコードの長さを示す図である。

【図11】非圧縮時のデータ格納メモリアドレス (UDTアドレス) をBWに格納する場合の説明図である。

【図12】白ドットあるいは黒ドットのランレングスを記述するハフマン・コードの説明図である。

【図13】圧縮コードの変換例を示す図である。

【図14】図1における2値多値変換処理部26の機能

ブロック図である。

【図15】図14における像域分離処理103の機能ブロック図である。

【図16】図15における線数判定処理111で使用する3×3画素のマッチングパターンの例を示す図である。

【図17】図15における中間濃度部検出処理112で検出する白及び黒画素の塊の例を示す図である。

【図18】図14における疑似多値化処理・多値グレースケール処理105で使用するラプラシアン・フィルタの例を示す図である。

【図19】同じくアベレージング・フィルタサイズの例を示す図である。

【図20】同じく2×2の単純拡大法の説明図である。

【図21】図14におけるアウトライン補正処理104による解像度変換のためのスムージング拡大の例を示す説明図である。

【図22】同じくその拡大率に応じた平滑化処理の説明に供する図である。

【図23】同じく多値スムージング処理を行なうための内部ブロック図である。

【図24】この発明/他の実施形態におけるプリンタによって1ページ分の印刷を行なう際の動作フロー図である。

【図25】その続きの動作フロー図である。

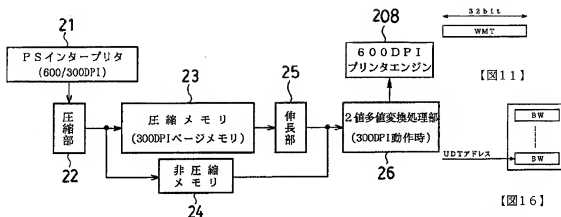
【図26】図24及び図25の処理に係わる機能構成を示すブロック図である。

【図27】図26に示したPSインタープリタ21によってラスタライズされたデータの間引き処理を説明するための図である。

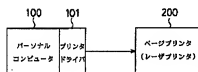
【符号の説明】

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 10: 感光体ドラム | 11: 帯電部 |
| 12: 光書き部 | 13: 現像部 |
| 14: 転写部 | 15: 定着部 |
| 19: コントローラ基板 | |
| 20: エンジンドライバ基板 | |
| 21: ホストスクリア (PS) インタープリタ | |
| 22: 圧縮部 | 23: 圧縮メモリ |
| 24: 非圧縮メモリ | 25: 伸長部 |
| 26: 2値多値変換処理部 | 27: 補間処理部 |
| 100: パーソナルコンピュータ | |
| 103: 像域分離処理 | 104: アウトライン補正処理 |
| 105: 疑似多値化処理・多値グレースケール処理 | |
| 107: 選択 | 110: ハイライト・シャドウ部検出処理 |
| 111: 線数判定処理 | 112: 中間濃度部検出処理 |
| 113: 領域検出処理 | 114: 総合判定処理 |
| 200: ページプリンタ | 201: CPU |
| 204: プログラムROM | 205: フォントROM |
| 206: RAM | 208: プリンタエンジン |

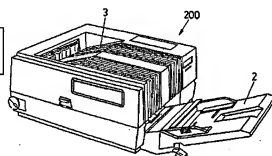
【図1】



【図2】



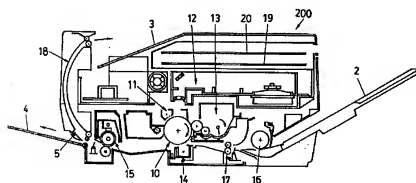
【図3】



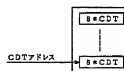
【図19】

【図4】

【図10】



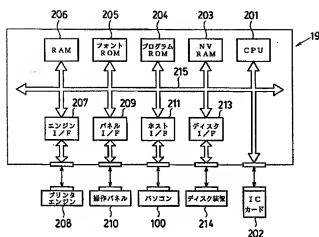
【図20】



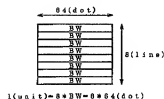
【図12】

value	#bits	code data
1	1	'0'
2,3	3	'10x'
4~7	5	'110xxx'
8~15	7	'11110xxxx'
16~31	9	'1111110xxxxx'
32~63	11	'11111110xxxxxx'
64~127	13	'111111110xxxxxxx'

【図5】



【図7】



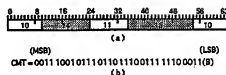
【図18】

0-1 0
-1 4 -1
0-1 0

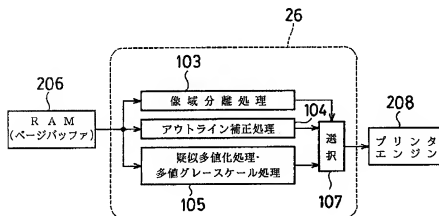
【図9】

Bit No.	正値可範囲	正値不可範囲
31	0	1
30	0 (White dot start) 1 (Black dot start)	非正値時のデータ 基址メモリアドレス を誤す
29	正値コードを格納する	
2		
0		

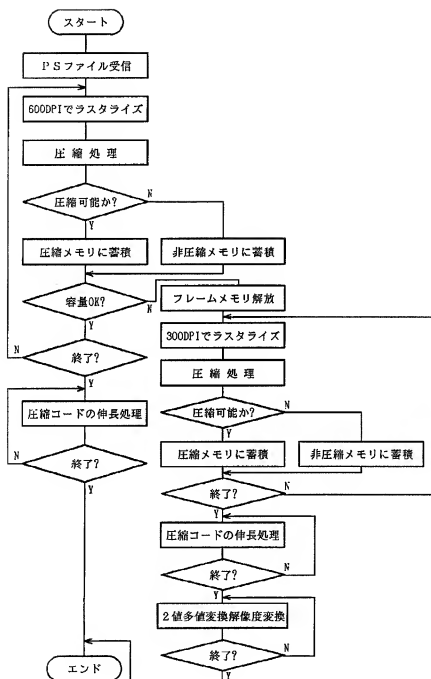
【図13】



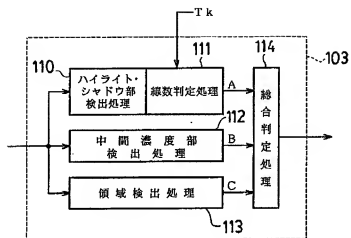
【図14】



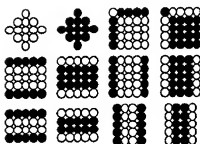
【図6】



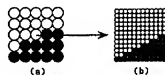
【図15】



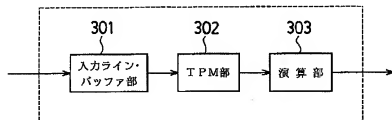
【図17】



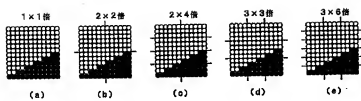
【図21】



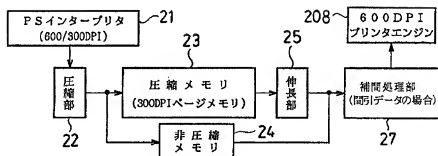
【図23】



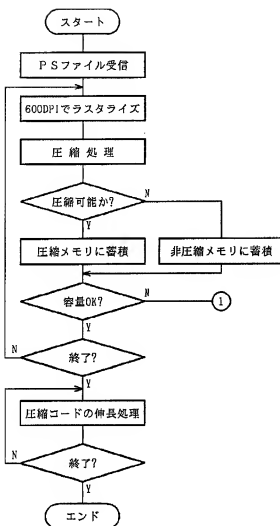
【図22】



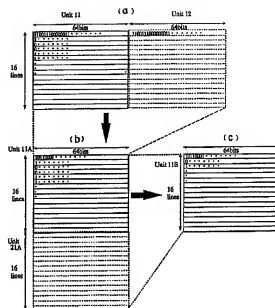
【図26】



【図24】



【図27】



【図25】

